

1. ☒ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου, ☎ 210 74 88 030
2. ☒ Φανερωμένης 13
Χολαργός, ☎ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



**Κριτήριο Αξιολόγησης
στη Χημεία Ομάδας Προσανατολισμού Γ' Λυκείου
ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΑΛΑΙΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ**

Ημερομηνία: 7 Ιανουαρίου 2023

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1** έως και **A5** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή επιλογή.

- A1.** Σε 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,1 M προσθέτουμε περίσσεια στερεού Zn και πραγματοποιείται η αντίδραση:



Η ταχύτητα έναρξης της αντίδρασης θα είναι μεγαλύτερη και ο συνολικά παραγόμενος όγκος αερίου H₂ μικρότερος, αν περίσσεια στερεού Zn προστεθεί σε:

- α.** 100 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 M.
- β.** 10 mL υδατικού διαλύματος HCl 1 M.
- γ.** 20 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,2 M.
- δ.** 200 mL υδατικού διαλύματος HCl 0,1 M.

Μονάδες 5

- A2.** Ενδόθερμη αντίδραση είναι η:

- α.** $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow \text{CO}_2\text{(g)}$
- β.** $2 \text{H}_2 + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O(g)}$
- γ.** $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \longrightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
- δ.** $\text{Mg(g)} \longrightarrow \text{Mg}^+\text{(g)} + \text{e}^-$

Μονάδες 5

- A3.** Ποια ένωση έχει βασικό και αναγωγικό χαρακτήρα σε υδατικό διάλυμα;

- α.** HCOONa
- β.** CH₃COONa
- γ.** HCOOH
- δ.** CH₃NH₃Cl

Μονάδες 5

- A4.** Ποια είναι η σωστή σειρά ατομικών ακτίνων των στοιχείων ${}_1\text{H}$, ${}_2\text{He}$, ${}_3\text{Li}$, και ${}_{11}\text{Na}$;

- α.** He < H < Na < Li
- β.** He < H < Li < Na
- γ.** H < He < Li < Na
- δ.** H < He < Na < Li

Μονάδες 5

A5. Από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές αντιστοιχεί σε παραμαγνητικό στοιχείο η:

- α.** $1s^2$.
- β.** $1s^2 2s^2 2p^6$.
- γ.** $1s^2 2s^2 2p^4$.
- δ.** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

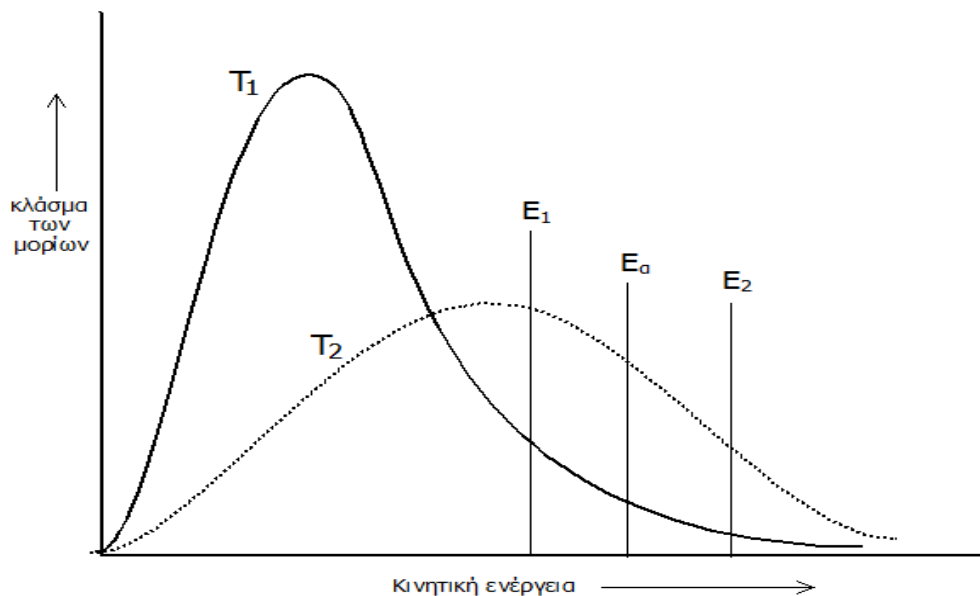
B1. Το υδατικό διάλυμα Δ1 έχει όγκο V L και περιέχει το μονοπρωτικό οξύ HA. Το διάλυμα Δ1 απαιτεί για πλήρη εξουδετέρωση 5V L υδατικού διαλύματος KOH 0,002 M. Το διάλυμα Δ2 που προκύπτει μετά την εξουδετέρωση έχει pH=x.

Αραιώνουμε το διάλυμα Δ2 σε δεκαπλάσιο όγκο, με την προσθήκη νερού σε σταθερή θερμοκρασία, και διαπιστώνουμε ότι το τελικό διάλυμα έχει pH=x. Να εξηγήσετε αν το HA είναι ισχυρό ή ασθενές οξύ και να υπολογίσετε το pH του διαλύματος Δ1.

Μονάδες 5

B2. Μελετάμε την αντίδραση: $A + B \longrightarrow \Gamma + \Delta$

Στο σχήμα φαίνεται η κατανομή Maxwell-Boltzmann για το σύστημα των αντιδρώντων σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 , ενώ E_a είναι η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης στη θερμοκρασία T_1 .



Να χαρακτηρίσετε ως ΣΩΣΤΗ ή ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ καθεμιά από τις προτάσεις:

- α)** Η θερμοκρασία T_2 είναι μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία T_1 .
- β)** Στη θερμοκρασία T_2 η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης μπορεί να είναι η E_1 του σχήματος.
- γ)** Αν χρησιμοποιηθεί καταλύτης σε θερμοκρασία T_1 , η ενέργεια ενεργοποίησης μπορεί να είναι η E_2 του σχήματος. (μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας στα (β) και (γ). (μονάδες 4)

Μονάδες 7

- B3.** Να γράψετε τις ηλεκτρονιακές δομές, σε θεμελιώδη κατάσταση, των ατόμων των στοιχείων X, Ψ, Ω και Z, αν δίνονται τα εξής:
- Το στοιχείο X είναι το τρίτο αλκάλιο.
 - Το στοιχείο Ψ ανήκει στην 4^η περίοδο και στην ομάδα 12.
 - Το στοιχείο Ω ανήκει στην 4^η περίοδο και έχει έξι (6) μονήρη ηλεκτρόνια.
 - Το στοιχείο Z ανήκει στην 3^η περίοδο και οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ionτισμού του είναι $E_{i1}=738 \text{ kJ}$, $E_{i2}=1450 \text{ kJ}$, $E_{i3}=7,7 \text{ MJ}$ και $E_{i4}=10,5 \text{ MJ}$.

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για το στοιχείο Z. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

- B4.** Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



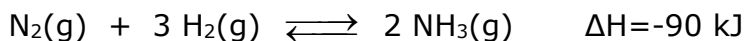
- α)** Να εξηγήσετε αν θα μεταβληθεί και πώς (αύξηση, ελάττωση) η συνολική μάζα των στερεών στο δοχείο, όταν αυξηθεί η θερμοκρασία με σταθερό τον όγκο του δοχείου. (μονάδες 4)
- β)** Να εξηγήσετε αν θα μεταβληθεί και πώς (αύξηση, ελάττωση) η συγκέντρωση του H_2 , όταν αυξηθεί ο όγκος του δοχείου με σταθερή τη θερμοκρασία. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Η αμμωνία είναι η πλέον διαδεδομένη χημική ένωση του αζώτου και βρίσκεται στη φύση σε διάφορες μορφές. Συγχρόνως, αποτελεί μία από τις βασικότερες χημικές ουσίες, που παράγεται σε ποσότητες εκατομμυρίων τόνων ετησίως.

Η αμμωνία παρασκευάζεται από το ατμοσφαιρικό άζωτο (N_2) και υδρογόνο (H_2), σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:



Σε ένα εργαστηριακό πείραμα, χρησιμοποιήσαμε αρχικά ισομοριακές ποσότητες N_2 και H_2 σε δοχείο όγκου 8 L και θερμοκρασίας θ .

Το σύστημα καταλήγει σε χημική ισορροπία μετά από χρόνο 100 s.

Η απόδοση της αντίδρασης ήταν 60%, ενώ από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την κατάσταση της ισορροπίας διαπιστώθηκε συνολική έκλυση θερμότητας 36 kJ.

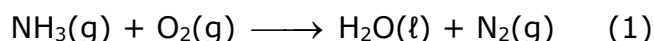
- Γ1.** Να υπολογίσετε τις αρχικές ποσότητες N_2 και H_2 , καθώς και την τιμή της σταθεράς K_c στη θερμοκρασία θ .

Μονάδες 6

- Γ2.** Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης καθώς και τη μέση ταχύτητα σχηματισμού της NH_3 , από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

Μονάδες 4

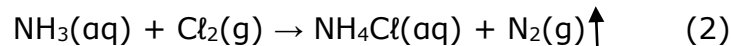
Η αμμωνία καίγεται θερμαινόμενη με καθαρό οξυγόνο, παρέχοντας άζωτο σύμφωνα με τη μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση (1):



- Γ3.** Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (1). (μονάδα 1) Αφού ισοσταθμίσετε την (1), να υπολογίσετε την ενθαλπία της (ΔH), αν δίνονται οι ενθαλπίες σχηματισμού $\Delta H_f(\text{NH}_3(\text{g})) = -45 \text{ kJ/mol}$ και $\Delta H_f(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$. (μονάδες 3)
Οι ενθαλπίες σχηματισμού έχουν μετρηθεί στις συνθήκες που πραγματοποιείται η αντίδραση (1).

Μονάδες 4

Σε υδατικό διάλυμα NH_3 διοχετεύουμε αέριο Cl_2 σε κατάλληλες συνθήκες, οπότε πραγματοποιείται μεταξύ τους αντίδραση, η οποία περιγράφεται από την παρακάτω μη ισοσταθμισμένη χημική εξίσωση (2):



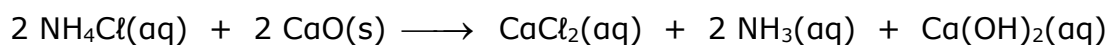
- Γ4.** Να ισοσταθμίσετε τη χημική εξίσωση (2).

Μονάδες 2

- Γ5.** Ορισμένος όγκος υδατικού διαλύματος NH_3 αντιδρά πλήρως με την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα Cl_2 , σύμφωνα με τη (2). Μετά την απομάκρυνση του παραγόμενου αερίου N_2 , λαμβάνεται διάλυμα NH_4Cl με συγκέντρωση 1 M (διάλυμα Y). Να υπολογίσετε το pH του διαλύματος αυτού.

Μονάδες 3

- Γ6.** Σε 1 L του διαλύματος Y προσθέτουμε 1 mol στερεού CaO , χωρίς μεταβολή όγκου και πραγματοποιείται η αντίδραση:



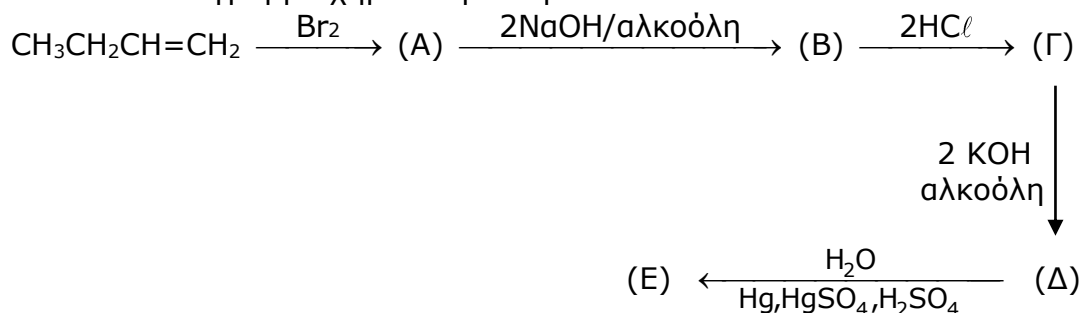
Να υπολογίσετε το pH του τελικού διαλύματος, καθώς και τον βαθμό ιοντισμού της NH_3 σ' αυτό.

Μονάδες 6

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , για την οποία δίνονται η σταθερά ιοντισμού της NH_3 $K_b = 10^{-5}$ και η $K_w = 10^{-14}$. Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Δίνεται το διάγραμμα χημικών μετατροπών:



- α)** Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των οργανικών ενώσεων A, B, Γ, Δ και E. (μονάδες 5)

β) Η αρχική ένωση ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$) μπορεί να πολυμεριστεί, σύμφωνα με τον μηχανισμό πολυμερισμού του προπενίου.

(i) Να γράψετε τη χημική εξίσωση για την αντίδραση πολυμερισμού της ένωσης $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$. (μονάδα 1)

(ii) 28 g του πολυμερούς διαλύονται σε κατάλληλο διαλύτη και προκύπτει διάλυμα όγκου 300 mL, το οποίο παρουσιάζει ωσμωτική πίεση $\Pi=0,082$ atm στους 27°C .

Να βρείτε τον αριθμό των μορίων του μονομερούς σ' ένα μόριο του πολυμερούς. (μονάδες 3)

Δίνονται:

- Η σταθερά $R=0,082$ L·atm·mol⁻¹·K⁻¹.
- Οι σχετικές ατομικές μάζες: H=1, C=12

Μονάδες 9

Δ2. Το μεθανικό (HCOOH) και το αιθανικό οξύ (CH_3COOH) είναι άχρωμα υγρά με σημεία βρασμού 101°C και 118°C αντίστοιχα.

α) Να εξηγήσετε, με βάση τα είδη των μοριακών δυνάμεων, την παρατηρούμενη διαφορά στα σ.β. των δύο οξέων. (μονάδες 3)

β) Να εξηγήσετε, με βάση την μοριακή δομή τους, ποιο απ' τα δύο οξέα είναι ισχυρότερο. (μονάδες 2)

Σειρά αύξησης +I επαγωγικού φαινομένου: $-\text{H} < -\text{CH}_3 < -\text{C}_2\text{H}_5$

γ) Υδατικό διάλυμα Υ περιέχει CH_3COOH 1 M και HCOOH 1 M.

(i) Σε 1 L του διαλύματος Υ προσθέτουμε 1 mol NaOH, χωρίς μεταβολή όγκου, οπότε εξουδετερώνεται το 25% της ποσότητας του CH_3COOH και το 75% της ποσότητας του HCOOH .

Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο διάλυμα που προκύπτει, καθώς και τη σταθερά ιοντισμού του HCOOH . (μονάδες 7)

(ii) Προσθέτουμε 1 L του διαλύματος Υ σε 800 mL διαλύματος KMnO_4 0,5 M, που περιέχει και την κατάλληλη ποσότητα H_2SO_4 .

Να εξετάσετε αν το διάλυμα του KMnO_4 θα αποχρωματιστεί πλήρως. (μονάδες 4)

Όλα τα υδατικά διαλύματα βρίσκονται σε θερμοκρασία 25°C , για την οποία δίνονται η σταθερά ιοντισμού του CH_3COOH $K_a=2 \cdot 10^{-5}$ και η $K_w=10^{-14}$.

Ισχύουν οι γνωστές προσεγγίσεις.

Μονάδες 16